



# ロボワンオートのための 画像処理基本プログラム

第17回 ROBO-ONE カンファレンス ( 2019/06/29 ) V0.1

チームOMEGA 代表 青木 泰憲

# アジェンダ

1. チームOMEGAについて
2. HYBについて
3. ロボワンオートについて
4. ハードウェア
5. ソフトウェア
6. 人工知能入門
7. HYBのAI



## 2. HYBについて

### 2. 1 HYB (ハイブリッド)

近藤科学製KXRキットにセンサを搭載し、足回りのサーボモータを公認ロボットルールに基づき交換、ボディプレートなど一部3Dプリンターで製作した機体です。

第4回ROBO-ONE autoにて奇跡的に優勝したロボットです。

写真

## 2. HYBについて

### 2. 2 II-HYB (ツーマイブリッド)

第4回ROBO-ONE autoの優勝ロボットHYBに人工知能を搭載した改修機。  
2019年2月の大会のロボワンオートエキシビジョンマッチでディープラーニング  
による相手ロボットの認識と人物検知の実演を行った。

ラズパイ3を搭載しており自律動作は不可能であったため、第5回ロボワンオート  
に向けてさらに追加改修が行われている。

写真

## 2. HYBについて

### 2. 3 公認ロボットについて

ROBO-ONEでは、ROBO-ONE委員会が公認する市販ロボット(公認ロボット)に限り、無改造であればそのまま参加できる大会「ROBO-ONE Light」を開催しています。初心者の方でも簡単に参加できる大会です。

自作・改造ロボットには1kg以下など厳しい条件が設けられます。これにより市販ロボットそのままでも、熟練者が操縦する自作ロボットと互角以上に競えます。

※ 参考サイト：<http://www.robo-one.com/authrobots/>

写真

# 3. ロボワンオートについて

## 3. 1 自動認識規定

ロボワンオートでは、第5回ロボワンオート(2019年09月大会)から「自動認識規定」が追加される。2018年11月19日に先行公開された内容は以下のとおりである。

### 【原文】

ROBO-ONE auto においては、ロボットは1m以上離れた相手の状態とレフリーを認識しなければならない。この審査は、相手役として公認ロボットのKHR-3HVを使用する。

1m離れた位置にKHRを置き、①KHRが立った状態の認識、②KHRが倒れた状態の認識、および人が1m位置に立ち③人(レフリーを想定)であるかどうかの認識ができることを規格審査で確認する。

認識ができた場合は、ロボットから以下の合図を送れるようにすること。

- ① KHRが立った状態を認識した場合は、ファイティングポーズ
- ② KHRが倒れている状態を認識した場合は、両腕を上げる。
- ③ 人(レフリー想定)を認識した場合は、両腕を広げる。ペットボトルなどロボットでは無いものを置く場合がある。ロボットはこれに反応しないものとする。

# 3. ロボワンオートについて

## 3. 2 II -HYBでの自動認識実現方法

2019年02月のロボワンオートエキシビジョンマッチでII -HYBは以下のようにして「自動認識規定」を実現しました。

- ①KHR が立った状態の認識 : ラズパイによるディーププランニング
- ②KHR が倒れた状態の認識 : ラズパイによるディーププランニング
- ③人 : OpenCVによる顔検出および目検出

ディーププランニングはChainerを使用して学習させラズパイで実行。OpenCVは顔検出と目検出の分類器を使用している。言語はPythonを使用しており、ラズパイゼロでは処理が重すぎるため実行不可だった。

# 3. ロボワンオートについて

## 3. 3 KHR が立った状態の認識

「KHRが立ち上がった状態」を認識すると「ファイティングポーズ」動作に移行します。

HYBデモ動画



## 3. ロボワンオートについて

### 3. 4 KHR が倒れた状態の認識

「KHRが倒れた状態」を認識すると「両腕を挙げます」になります。

HYBデモ動画

## 3. ロボワンオートについて

### 3.5 人の認識

「人」を認識すると「両腕を広げます」になります。

HYBデモ動画

# 4. ハードウェア

## 4. 1 HYBのハードウェア構成

第4回ロボワンオートで優勝したHYBは距離センサーを追加しただけのシンプルなものでした。HYBのハードウェアを以下に示します。サーボモータは交換していますがそれ以外はセンサーを3つ追加しただけです。外装は3Dプリンタで製作を行いました。



構成図

# 4. ハードウェア

## 4. 2 II-HYBのハードウェア構成

第5回ロボワンオートに先駆けて追加されたレギュレーションに基づき、ディープランニングを導入するため、II-HYBではラズパイを導入しました。II-HYBのハードウェアを以下に示します。ちなみに頭部の距離センサーはII-HYBでは飾りになっています。



構成図

# 5. ソフトウェア

## 5. 1 HYBのソフトウェア構成

HYBのソフトウェアは近藤科学製のソフトウェアのみとなっております。  
処理内容は以下のようなメイン関数となっております。



関数関連図

# 5. ソフトウェア

## 5. 2 II-HYBのソフトウェア構成

II-HYBではHYBのソフトウェアをベースにラズパイとの通信機能を追加しました。  
また、ラズパイのソフトはPythonで製作を行いました。

関数関連図

# 6. 人工知能入門

## 6. 1 人工知能とは

人工知能とは、英語だと「Artificial Intelligence」です。人工知能研究者であるジョン・マッカーシーが初めて使った言葉です。

1950～1980 : 第1次AIブーム

(推論・探索の時代)

1980～2010 : 第2次AIブーム

(知識表現・機械学習の時代)

2010～20xx : 第3次AIブーム

(特徴表現学習の時代)



# 7. HYBのAI

## 7. 1 ラベリング

ニューラルネットワークの学習を行うためのデータを集めます。  
集めたデータは、データの種類ごとに仕分けします(ラベリング)



ラベリング済みのデータの集まりをデータセットと呼びます。  
世界中でいろいろなデータセットがフリーで公開されていたりします。

今回、使用した画像データを後ほどGitHub上に公開する準備をしています。



# 7. HYBのAI

## 7. 2 学習データ作成プログラム

学習データを作成するに当たり、Chainerを採用することにしました。そのため、ubnteのPCを用意してPythonで学習データ作成プログラムを作成しました。

参考にした書籍は以下です。

今回作成した学習データ作成プログラムもGitHub上に公開する準備をしています。

# 7. HYBのAI

## 7. 3 ディープラーニングプログラム

ラズパイで学習データ使ったディープラーニングプログラム作成しました。  
言語はPythonで記述しています。

Pythonとラズパイを学ぶために参考にした書籍は以下です。

今回作成したラズパイプログラムもGitHub上に公開する準備をしています。

# 7. HYBのAI

## 7. 4 OpenCV 顔認識プログラム

ラズパイで学習データ使ったディープラーニングプログラムのほかにOpenCVを利用した顔認識プログラムも作成しました。言語はPythonで記述しています。

OpenCVを学ぶために参考にした書籍は以下です。

今回作成したラズパイプログラムもGitHub上に公開する準備をしています。



ご清聴ありがとうございました。

チームOMEGAとHYBを  
今後ともよろしくお願いいたします(=°ω°)ノ